

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-233101

(P2002-233101A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 2 K	5/173	H 0 2 K 5/173	A 5 D 1 0 9
G 1 1 B	19/20	G 1 1 B 19/20	E 5 H 6 0 3
			D 5 H 6 0 5
H 0 2 K	3/04	H 0 2 K 3/04	D 5 H 6 0 7
	5/16	5/16	Z 5 H 6 2 1
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-25804 (P2001-25804)

(22) 出願日 平成13年2月1日 (2001.2.1)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(71) 出願人 000153214

株式会社日本計器製作所

東京都大田区南久が原1丁目13番6号

(72) 発明者 香山 俊

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100096806

弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

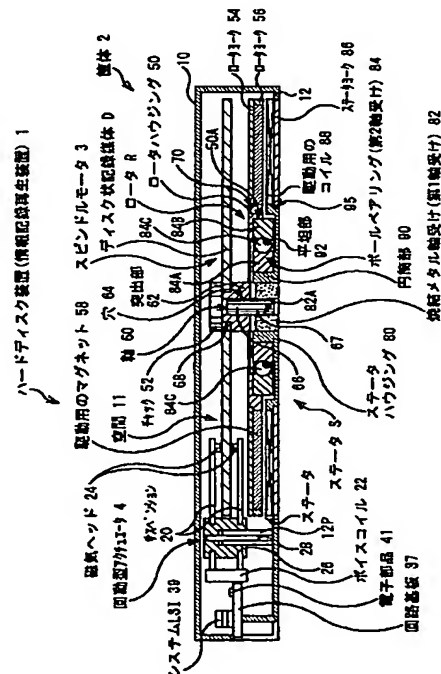
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピンドルモータおよび情報記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 薄型化を図ることができ、耐衝撃性等に優れて動作の信頼性の向上を図ることができるとともに、構造が簡単なスピンドルモータを提供すること。

【解決手段】 ステータSは、ステータハウジング80と、ステータハウジング80に保持されて軸60を回転可能に支持する第1軸受け82と、ステータハウジング80とロータハウジング50との間に第1軸受け82に対してラジアル方向に同軸上に配置され、ロータRをステータSに対して回転可能に支持する第2軸受け84と、ステータハウジングに一体になっており、ロータRとステータSを収容する筐体2の一部を形成して、透磁性の材料で形成されているステータヨーク86と、ステータヨーク86に配置されて、マグネット58に面对向している駆動用のコイル88を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロータと、前記ロータを回転させるステータを有するスピンドルモータにおいて、

前記ロータは、

軸と、

前記軸と一体になっており、回転対象物を保持するロータハウジングと、

前記ロータハウジングに一体になっており、透磁性の材料で形成されているロータヨークと、

前記ロータヨークに設けられている駆動用のマグネットと、を備え、

前記ステータは、

ステータハウジングと、

前記ステータハウジングに保持されて前記軸を回転可能に支持する第 1 軸受けと、

前記ステータハウジングと前記ロータハウジングとの間に前記第 1 軸受けに対してラジアル方向に同軸上に配置され、前記ロータを前記ステータに対して回転可能に支持する第 2 軸受けと、

前記ステータハウジングに一体になっており、前記ロータと前記ステータを収容する筐体の一部を形成して、透磁性の材料で形成されているステータヨークと、前記ステータヨークに配置されて、前記マグネットに面対向している駆動用のコイルと、を備えていることを特徴とするスピンドルモータ。

【請求項 2】 前記第 1 軸受けは焼結メタル軸受けであり、前記第 2 軸受けはボールベアリングである請求項 1 に記載のスピンドルモータ。

【請求項 3】 前記ステータヨークは珪素鋼板又は鉄板であり、前記コイルは前記ステータヨークの内面に一体化して形成されている請求項 1 に記載のスピンドルモータ。

【請求項 4】 前記焼結メタル軸受けは、動圧流体軸受けである請求項 2 に記載のスピンドルモータ。

【請求項 5】 ディスク状記録媒体を装着するロータと、前記ロータを回転させるステータを有するスピンドルモータを備える情報記録再生装置であり、

前記ロータは、

軸と、

前記軸と一体になっており、回転対象物である前記ディスク状記録媒体を保持するロータハウジングと、

前記ロータハウジングに一体になっており、透磁性の材料で形成されているロータヨークと、

前記ロータヨークに設けられている駆動用のマグネットと、を備え、

前記ステータは、

ステータハウジングと、

前記ステータハウジングに保持されて前記軸を回転可能に支持する第 1 軸受けと、

前記ステータハウジングと前記ロータハウジングとの間

に前記第 1 軸受けに対してラジアル方向に同軸上に配置され、前記ロータを前記ステータに対して回転可能に支持する第 2 軸受けと、

前記ステータハウジングに一体になっており、前記ロータと前記ステータを収容する筐体の一部を形成して、透磁性の材料で形成されているステータヨークと、前記ステータヨークに配置されて、前記マグネットに面対向している駆動用のコイルと、を備えていることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 6】 前記第 1 軸受けは焼結メタル軸受けであり、前記第 2 軸受けはボールベアリングである請求項 5 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 7】 前記ステータヨークは珪素鋼板又は鉄板であり、前記コイルは前記ステータヨークの内面に一体化して形成されている請求項 5 に記載の情報記録再生装置。

【請求項 8】 前記焼結メタル軸受けは、動圧流体軸受けである請求項 6 に記載の情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スピンドルモータおよびそのスピンドルモータを有する情報記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】情報記録再生装置として、例えばハードディスク装置は、その用途が拡大し、大型の記録装置やデスクトップ型のパーソナルコンピュータ用記録装置の他に、例えば、ノート型のパーソナルコンピュータやこれより小さいサイズの携帯用の端末機等の電子機器に使用されるようになってきている。最近においては、PC (Personal Computer) カード寸法と称される IC (Integrated Circuit) メモリカードやカード型のモデム程度の大きさを有する PC カード型のハードディスク装置が用いられ、この PC カード型のハードディスク装置は、必要に応じて使用者がノート型のパーソナルコンピュータや携帯用の端末機の PC カードスロットに抜き差しして使用される。

【0003】図 20 と図 21 は、従来のハードディスク装置に用いられているモータの構造を示している。図 20 のモータは、ロータ 1000 とステータ 1001 を有しており、ロータ 1000 は、ディスク状記録媒体 D を有している。ロータ 1000 は、ステータ 1001 の軸 1002 に対して、2 組のボールベアリング 1003、1004 を用いて回転可能に支持されている。図 21 のモータの構造では、ロータ 1010 はディスク状記録媒体 D を有しており、ロータ 1010 は、ステータ 1011 の軸 1012 に対して、2 組のボールベアリング 1013、1014 を用いて回転可能に支持されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のこのような構造

のモータでは、次のような問題がある。図20のモータでは、ボールベアリング1003、1004が軸1002の軸方向（スラスト方向）に並べて配置されている。このために、モータの軸方向の厚みE1を小さくすることができない。同様にして図21のモータの構造においても、ボールベアリング1013、1014が軸方向に沿って配列されていることから、モータの軸方向の厚みE2も厚くなってしまう。

【0005】図20と図21のいずれのモータの構造においても、駆動用のマグネット1020が駆動用のコイル1030の外周面の外側に位置している周対向構造を採用している。しかも、コイル1030はコアに対して巻いた構造になっている。このことから、やはりモータの厚みE1あるいは厚みE2の薄型化が困難である。更に、上述したようにいずれのモータの構造においても、2組のボールベアリングをスラスト方向に配置する構造であるので、外部からの衝撃が加わった場合の耐衝撃性に問題があり、ディスク状記録媒体への情報の記録又はディスク状記録媒体の情報を再生する動作に支障が生じる。そこで本発明は上記課題を解消し、薄型化を図ることができ、耐衝撃性等に優れて動作の信頼性の向上を図ることができるとともに、構造が簡単なスピンドルモータおよびそのスピンドルモータを有する情報記録再生装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、ロータと、前記ロータを回転させるステータを有するスピンドルモータにおいて、前記ロータは、軸と、前記軸と一体になっており、回転対象物を保持するロータハウジングと、前記ロータハウジングに一体になっており、透磁性の材料で形成されているロータヨークと、前記ロータヨークに設けられている駆動用のマグネットと、を備え、前記ステータは、ステータハウジングと、前記ステータハウジングに保持されて前記軸を回転可能に支持する第1軸受けと、前記ステータハウジングと前記ロータハウジングとの間に前記第1軸受けに対してラジアル方向に同軸上に配置され、前記ロータを前記ステータに対して回転可能に支持する第2軸受けと、前記ステータハウジングに一体になっており、前記ロータと前記ステータを収容する筐体の一部を形成して、透磁性の材料で形成されているステータヨークと、前記ステータヨークに配置されて、前記マグネットに面対向している駆動用のコイルと、を備えていることを特徴とするスピンドルモータである。

【0007】請求項1では、ロータハウジングは軸と一体になっており、回転対象物を保持する。ロータヨークは、ロータハウジングに一体になっており、透磁性の材料で形成されている。駆動用マグネットはロータヨークに設けられている。ステータの第1軸受けは、ステータハウジングに保持されて軸を回転可能に支持する。第2

軸受けは、ステータハウジングとロータハウジングの間において第1軸受けに対してラジアル方向に配置され、ロータをステータに対して回転可能に支持する。ステータヨークは、ステータハウジングに一体になっており、ロータとステータを収容する筐体の一部を形成して透磁性の材料で形成されている。駆動用のコイルはステータヨークに配置されてマグネットに面対向している。

【0008】これにより、第2軸受けは、ステータハウジングとロータハウジングの間において、第1軸受けに対してラジアル方向に同軸上に配置されている。すなわち第2軸受けと第1軸受けは、ラジアル方向に関して配置されている。このことから、従来のように2つの軸受けを軸方向（スラスト方向）に配置した場合に比べて、請求項1の発明の第2軸受けが第1軸受けに対してラジアル方向に同軸上に配置されたことから、スピンドルモータの軸方向の厚みを小さくして薄型化を図ることができる。しかもステータヨークは透磁性の材料で作られていてロータとステータを収容する筐体の一部を形成していることから、スピンドルモータの軸方向の厚みを更に小さくすることができる。そして駆動用のコイルはロータのマグネットに面対向していることから、従来の周対向構造のモータに比べてやはりスピンドルモータの軸方向の厚みを小さくすることができる。このことから請求項1の発明のスピンドルモータは軸方向の厚みを極力小さくして薄型化を図ることができ、簡単な構造になる。

【0009】請求項2の発明は、請求項1に記載のスピンドルモータにおいて、第1軸受けは焼結メタル軸受けであり、前記第2軸受けはボールベアリングである。請求項2では、第1軸受けが焼結メタル軸受けであり、第2軸受けがボールベアリングである。このことから第1軸受けは焼結メタル軸受けを採用しているため、外からの衝撃等が加わった場合の耐衝撃性に優れている。すなわちボールベアリングが1つで済むので2つのボールベアリングを採用するのに比べて耐衝撃性等が向上する。

【0010】請求項3の発明は、請求項1に記載のスピンドルモータにおいて、前記ステータヨークは珪素鋼板又は鉄板であり、前記コイルは前記ステータヨークの内面に一体化して形成されている。請求項3では、コイルがステータヨークの内面に一体化して形成されていることから、スピンドルモータの軸方向の厚みをさらに小さくすることができる。

【0011】請求項4の発明は、請求項2に記載のスピンドルモータにおいて、前記焼結メタル軸受けは、動圧流体軸受けである。

【0012】請求項5の発明は、ディスク状記録媒体を装着するロータと、前記ロータを回転させるステータを有するスピンドルモータを備える情報記録再生装置であり、前記ロータは、軸と、前記軸と一体になっており、回転対象物である前記ディスク状記録媒体を保持するロータハウジングと、前記ロータハウジングに一体になっ

ており、透磁性の材料で形成されているロータヨークと、前記ロータヨークに設けられている駆動用のマグネットと、を備え、前記ステータは、ステータハウジングと、前記ステータハウジングに保持されて前記軸を回転可能に支持する第1軸受けと、前記ステータハウジングと前記ロータハウジングとの間に前記第1軸受けに対してラジアル方向に同軸上に配置され、前記ロータを前記ステータに対して回転可能に支持する第2軸受けと、前記ステータハウジングに一体になっており、前記ロータと前記ステータを収容する筐体の一部を形成して、透磁性の材料で形成されているステータヨークと、前記ステータヨークに配置されて、前記マグネットに面对向している駆動用のコイルと、を備えていることを特徴とする情報記録再生装置である。

【0013】請求項5では、ロータハウジングは軸と一体になっており、回転対象物を保持する。ロータヨークは、ロータハウジングに一体になっており、透磁性の材料で形成されている。駆動用マグネットはロータヨークに設けられている。ステータの第1軸受けは、ステータハウジングに保持されて軸を回転可能に支持する。第2軸受けは、ステータハウジングとロータハウジングの間において第1軸受けに対してラジアル方向に配置され、ロータをステータに対して回転可能に支持する。ステータヨークは、ステータハウジングに一体になっており、ロータとステータを収容する筐体の一部を形成して透磁性の材料で形成されている。駆動用のコイルはステータヨークに配置されてマグネットに面对向している。

【0014】これにより、第2軸受けは、ステータハウジングとロータハウジングの間において、第1軸受けに対してラジアル方向に同軸上に配置されている。すなわち第2軸受けと第1軸受けは、ラジアル方向に関して配置されている。このことから、従来のように2つの軸受けを軸方向（スラスト方向）に配置した場合に比べて、請求項1の発明の第2軸受けが第1軸受けと同軸上に配置されたことから、スピンドルモータの軸方向の厚みを小さくして薄型化を図ることができる。しかもステータヨークは透磁性の材料で作られていてロータとステータを収容する筐体の一部を形成していることから、スピンドルモータの軸方向の厚みを更に小さくすることができる。そして駆動用のコイルはロータのマグネットに面对向していることから、従来の周対向構造のモータに比べてやはりスピンドルモータの軸方向の厚みを小さくすることができる。このことから請求項6の発明の情報記録再生装置は、軸方向の厚みを極力小さくして薄型化を図ることができ、簡単な構造になる。

【0015】請求項6の発明は、請求項5に記載の情報記録再生装置において、前記第1軸受けは焼結メタル軸受けであり、前記第2軸受けはボールベアリングである。請求項6では、第1軸受けが焼結メタル軸受けであり、第2軸受けがボールベアリングである。このことか

ら第1軸受けは焼結メタル軸受けを採用しているので、外からの衝撃等が加わった場合の耐衝撃性に優れている。すなわちボールベアリングが1つで済むので2つのボールベアリングを採用するのに比べて耐衝撃性等が向上する。

【0016】請求項7の発明は、請求項5に記載の情報記録再生装置において、前記ステータヨークは珪素鋼板又は鉄板であり、前記コイルは前記ステータヨークの内面に一体化して形成されている。請求項7では、コイルがステータヨークの内面に一体化して形成されていることから、スピンドルモータの軸方向の厚みをさらに小さくすることができる。

【0017】請求項8の発明は、請求項6に記載の情報記録再生装置において、前記焼結メタル軸受けは、動圧流体軸受けである。請求項8では、焼結メタル軸受けを動圧流体軸受けとすることにより、軸振れが改善され、高速域での対応が可能となる。また、高速域での騒音にも有利となる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0019】図1は、本発明のスピンドルモータを有する情報記録再生装置を示す平面図である。図2と図3は図1の情報記録再生装置の分解斜視図である。図4は、図1～図3に示す情報記録再生装置の断面構造例である。図1～図4に示す情報記録再生装置は、一例としてハードディスク装置である。このハードディスク装置1は、ディスク状記録媒体Dに対して磁気的に情報を記録したり、あるいはすでにディスク状記録媒体Dに記録されている情報を磁気的に再生する機能を有している。このハードディスク装置1は、たとえば電子機器の一例であるいわゆるノート型パーソナルコンピュータのPCカードスロットに装着して使用するものであり、非常に小型でかつ薄型化の装置である。

【0020】ハードディスク装置1は、図2と図3に示すように概略的には筐体（外筐ともいう）2、ディスク状記録媒体D、スピンドルモータ3、回転型アクチュエータ4等を有している。筐体2は、第1部材（上筐体ともいう）10と、第2部材（下筐体ともいう）12を有している。第1部材10と第2部材12は、たとえば図4に示すように内部に空間11を有している。この空間11の中には、スピンドルモータ3やディスク状記録媒体D、回転型アクチュエータ4等が収容されている。第1部材10と第2部材12は、スピンドルモータ3の磁気回路を構成するために透磁性材料、たとえば珪素鋼板

や鉄板等により作られている。ディスク状記録媒体Dは、図4に示すようにスピンドルモータ3のロータR側に固定されており、ロータRはディスク状記録媒体Dを連続回転させる。

【0021】図1と図4に示すように、2つの回動型アクチュエータ4は、サスペンション20、ボイスコイル22、2つの磁気ヘッド24等を有している。サスペンション20の基部26は、軸28に取り付けられている。この軸28は第2部材12の内面の部材12Pに対して回転可能に支持されている。図4に示すボイスコイル22と図3に示すマグネット29、30との間に生じる電磁力により、回動型アクチュエータの磁気ヘッド24は図1と図2のF方向に揺動可能であり、磁気ヘッド24、24が回転するディスク状記録媒体Dの任意のトラックに対して位置決めすることで情報信号の記録を行ったりあるいはすでに記録された情報を再生することができる。磁気ヘッド24は、たとえばGMR（ジャイアント磁気抵抗効果素子）等を採用することができる。

【0022】図1に示すハードディスク装置1では、図4に示す筐体2の第1部材10が第2部材12から取り除かれた状態を示しており、内部のディスク状記録媒体Dや回動型アクチュエータ4等が露出している。第2部材12の端部には、コンピュータ等に対して電気的に接続するための接続端子35が設けられている。また図4と図11に示すように回路基板37が、ディスク状記録媒体Dを避ける位置であって、図4に示す空間11の中に配置されている。この回路基板37には、システムLSI（大規模集積回路）39やIC（集積回路）等の一般の電子部品41等が配置されている。

【0023】次に、図4に示すスピンドルモータ3の構造について説明する。スピンドルモータ3は、ロータRとステータSを有している。まずスピンドルモータ3のロータRの構造について説明する。ロータRは、概略的にはロータハウジング50、チャック52、ロータヨーク54、もう1つのロータヨーク56、駆動用のマグネット58および軸（ロータシャフト）60を有している。ロータハウジング50は、たとえば、ステンレス鋼により作られている。このロータハウジング50の中心部には、円柱状の突出部62が上に向けて形成されている。この突出部62の穴64には、軸60の一端部66がたとえば圧入により固定されている。このように軸60の一端部66を穴64に圧入することにより、ロータRのセンターリングを行う。シャフト60はたとえばステンレス鋼により作られている円柱状の部材である。

【0024】チャック52は、たとえばステンレス鋼により作られている円板状の部材であり、チャック52はディスク状記録媒体Dを突出部62の凹部68に対して固定するための部材である。チャック52は突出部62に対してカシメまたは接着あるいは圧入またはネジ止め等により一体化して固定する。

【0025】ディスク状記録媒体DがロータRの突出部62に装着された状態で、回動型アクチュエータ4が揺動することにより、サスペンション20、20の磁気ヘッド24、24がディスク状記録媒体Dの一方の面と他方の面に対して接触しない状態で情報の記録やあるいは情報の再生を行うことができる。しかしこれに限らず、磁気ヘッド24が、ディスク状記録媒体Dの一方の面と他方の面にそれぞれ接触しながら情報を記録したりあるいは情報の再生を行うような形式のものを採用してもよい。

【0026】図5（A）と図5（B）は、図4の略円盤状のロータハウジング50の形状例を示している。この円盤状のロータハウジング50には、段差部70が外周に沿って形成されている。このロータハウジング50は、たとえばステンレス鋼により作ることができる。この段差部70には、図4および図6（A）と図6（B）に示すロータヨーク54が圧入または接着またはカシメ等により一体化して固定されている。このロータヨーク54と後で説明するロータヨーク56は、珪素鋼板または鉄板のような透磁性を有する材料により作られており、駆動用のマグネット58の一方の面と外周面をそれぞれ囲んでいる。

【0027】図7（A）および図7（B）は、ロータヨーク56を示しており、このリング状のロータヨーク56はロータヨーク54の外周部の下面に対してたとえば接着またはカシメ等により固定されている。このロータヨーク54とロータヨーク56は、駆動用のマグネット58の磁路（磁気回路）を形成するものである。

【0028】駆動用のマグネット58は、図8（A）と図8（B）に示している。駆動用のマグネット58は、図8に示すようにリング状でかつ薄い形状のマグネットであり、たとえばラバーマグネットを採用することができる。駆動用のマグネット58は、図8（A）に示すように円周方向に沿ってS極とN極が交互に多極着磁されて形成されている。駆動用のマグネット58は、図4に示すようにロータヨーク54の下面側に対してたとえば接着剤を用いて接着して固定されている。駆動用のマグネット58の内周面はロータハウジング50の外周面に対して密着している。以上のようなロータRの構造にすることで、ロータRの軸方向の厚みを非常に薄いものに形成することができる。

【0029】次に、図4に示すステータSの構造について説明する。ステータSは、ステータハウジング80、第1軸受けとしての焼結メタル軸受け82、第2軸受けとしてのボールベアリング84、ステータヨーク86、そして駆動用のコイル88等を有している。ステータハウジング80は、図9（A）と図9（B）に示すようにほぼ円板状の部材であり、加工しやすい金属材料であるたとえば黄銅により作られている。ステータハウジング80は、図4と図9（B）に示すように、円筒部90と

平坦部92を有している。円筒部90の内面には、焼結メタル軸受け82がたとえば圧入により固定されている。円筒部90の外周面90Tには、ボールベアリング84の内輪84Aの内周面が圧入により固定されている。ボールベアリング84の外輪84Bの外周面は、ロータハウジング50の内周面50Aに圧入により固定されている。内輪84Aと外輪84Bの間には、複数のボール84Cが配置されている。

【0030】焼結メタル軸受け82は、ボラス状の金属材料、たとえば鉄-銅系の材料、鉄系の材料や銅系の材料などにより作られており、この焼結メタル軸受け82は、含浸油たとえば機械油を含浸させている。

【0031】焼結メタル軸受け82の内周面82Aの中には、軸60の他端部67が回転可能に挿入されている。焼結メタル軸受け82の内周面82Aには、たとえばヘリングボーン溝を形成することができる。あるいは軸60の他端部67の外周面にヘリングボーン溝を形成することもできる。いずれにしてもこのようなたとえばヘリングボーン溝を焼結メタル軸受け82の内周面82Aあるいは軸60の他端部67の外周面に形成することにより、焼結メタル軸受け82は動圧流体軸受けを形成することができる。このような動圧流体軸受けにすることにより、軸振れが改善され、高速域での対応が可能となる。また高速域での騒音にも有利となる。

【0032】図4に示すように焼結メタル軸受け82とボールベアリング84は、軸60を中心として同心円上に配置されている。すなわち焼結メタル軸受け82とボールベアリング84は、軸60を中心としてラジアル方向に配置されている。従来においては2組のボールベアリングが軸方向（スラスト方向）に沿って配列されていたのに対して、本発明の実施の形態のように、焼結メタル軸受け82とボールベアリング84をラジアル方向（半径方向）にはほぼ同一平面上に配置することにより、ステータSおよびその付近の軸方向に関する厚みを薄くすることができる。

【0033】しかも、ロータRの軸60が突出部62の穴64に対して圧入により固定している。従って、焼結メタル軸受け82とボールベアリング84がラジアル方向に配列されている点と、軸60が圧入により固定されている点を併用することで、ロータRの面振れを防止することができる。すなわち、ボールベアリング84内のクリアランスによる振れを焼結メタル軸受け82で防止している。

【0034】図10は、図4のステータハウジング80およびこのステータハウジング80に固定された焼結メタル軸受け82を示している。ステータハウジング80の平坦部92の内面には、全周に亘って凹部93が形成されている。この凹部93が形成されているのは、図4に示すようなボールベアリング84の外輪84BがロータRとともに回転する時に、ステータハウジング80側

に突き当たらないようにするための空間を設けるための理由からである。平坦部92の外周面には、段部95が形成されている。焼結メタル軸受け82は、図9(A)と図10に示すように、ヘリングボーン溝HBを内周面に有する動圧流体軸受けである。これにより、焼結メタル軸受け82は、軸60の振れの発生を改善し、高速回転域でも十分使用でき、高速回転域で騒音の低減が図れる。

【0035】図11は、ステータハウジング80、ステータヨーク86、駆動用のコイル88、駆動用のマグネット58、ロータヨーク54等の付近を示す断面図である。図12は図11の一部をさらに拡大して示しており、焼結メタル軸受け82とボールベアリング84等の構造を拡大して示している。図4に示すステータヨーク86は、透磁性を有する材料、たとえば珪素鋼板や鉄板等により作られており、筐体2の第2部分12の一部を構成している。ステータヨーク86の内面側には、駆動用のコイル88が形成されている。ステータヨーク86の内周面は、ステータハウジング80の平坦部92の段部95に対して、圧入またはカシメまたは接着により固定されている。

【0036】駆動用のコイル88は、図13、図14および図15にその形状を示している。図13(A)と図13(B)に示すように駆動用のコイル88は、円形状でかつ薄型のいわゆるラミィコイル（ラミネートコイル）と呼ばれているものである。駆動用のコイル88は、円形部分100と端子部分103を有している。円形部分100は、穴104を有しており、円形部分102は、たとえば同じ角度 θ 毎に巻線部分106が形成されている。図14は駆動用のコイル88の円形部分100と端子部分103の形状を示している。図15は、円形部分100に対して複数の巻線部分106が配置されている例を示していて、巻線部分106が9つ形成されている。各巻線部分106は、図17(A)と図17(B)に示すように一層目と二層目を重ねた2段構成である。

【0037】図4に示すように駆動用のコイル88は、ステータヨーク86の上に対して一体に形成されている。図15に示す巻線部分106に対して、3相全波整流方式で通電するようになっている。図4に示すように駆動用のコイル88は、ロータRの駆動用のマグネット58に対していわゆる面対向で配置されている。

【0038】以上のようなスピンドルモータ3の構造であるので、ロータRのロータヨーク54、56とステータS側のステータヨーク86は、駆動用のマグネット58と駆動用のコイル88の磁路を構成している。駆動用のコイル88に対して所定の通電パターンにより通電されると、駆動用のマグネット58の磁界と駆動用のコイル88の発生する磁界との相互作用により、ロータRはディスク状記録媒体Dとともに軸60を中心として連続

回転する。この駆動用のコイル88に対する通電制御は、たとえば図4に示す回路基板37のシステムLSI39等が行う。図4に示す構造のハードディスク装置1では、筐体2の中に、ロータR、ステータSが収容されており、しかもステータSの一部であるステータヨーク86が筐体2の第2部分12の一部を構成している。

【0039】本発明のハードディスク装置のスピンドルモータ3を採用することにより次のようなメリットがある。ロータRの突出部62の穴64に対して軸60の一端部66を圧入により固定してロータRのセンタリングを行うとともに、ステータS側において焼結メタル軸受け82とボールベアリング84を軸60を中心としてラジアル方向に同心円上（同軸上）にはば同一面上に配置することで、ロータRの面振れを確実に防止することができる。焼結メタル軸受け82とボールベアリング84がラジアル方向にはば同一平面上に配置することで、ステータSの軸60の軸方向に関する厚みを小さくできる。駆動用のコイル88がステータヨーク86に対して直接形成されている。しかもステータヨーク86は筐体2の第2部分12の一部を構成している。そしてロータRの薄板状の駆動用のマグネット58と、駆動用のコイル88が面對向で配置されている。このようなことから、図4のスピンドルモータ3の軸60の方向に関する厚さを小さくして、スピンドルモータ3の薄型化を図ることができる。

【0040】従来ではボールベアリングが2組採用されているが、本発明の実施の形態では、図4に示すように第1軸受けとして焼結メタル軸受け82を採用し、第2軸受けとしてボールベアリング84を採用している。すなわちボールベアリング84は1つであるので、従来の2つのボールベアリングを用いるのに比べて、耐衝撃性等を向上でき、動作の信頼性を向上できる。第1軸受けと第2軸受けの内の第2軸受けのみにボールベアリング84を採用していることにより、安価にすることができる。第1軸受けと第2軸受け共に焼結メタル軸受けとすることも勿論可能である。

【0041】図16は、本発明の実施の形態のスピンドルモータの静特性表の一例を示しており、縦軸には回転数と電流値が記載され、横軸にはトルクが記載されている。図16は、薄型ラミーコイルを3相全波駆動した場合に、目標の回転数4500rpm、トルク1.5×10⁻⁴N・m(1.5g・cm)が達成可能かどうか確認した際の静特性図であり、図16に示す薄型ラミーコイルで充分対応可能である。

【0042】図17は、駆動用のコイル88の各巻線部分106に対する通電パターン例を示している。各巻線部分106には、U相、V相およびW相の合計3相が有り、3相全波励磁回路を用いて所定のパターンで通電される。図19(A)には3相全波励磁回路例を示しており、駆動IC(集積回路)900にはU相のコイル91

0、V相のコイル920、W相のコイル930が接続されている。図19(B)には、U相、V相、W相に与えられる3相全波コイル励磁波形例を示している。

【0043】図18は、図4に示すロータRの別の実施の形態を示している。図4のロータRでは、突出部62に対して軸60の一端部66が圧入により一体化されている。これに対して図18では、ロータハウジング50の突出部62に対して軸60が一体成形されている。

【0044】ところで本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。上述した実施の形態では、スピンドルモータは情報記録再生装置としてのハードディスク装置に搭載されている。しかしこれに限らず本発明の情報記録再生装置は、光ディスク記録再生装置や光磁気ディスクの記録再生装置あるいは光ディスク再生装置等であってもよい。また図4に示す第2軸受けであるボールベアリング84に代えて、その他の種類のベアリングを採用することは勿論可能である。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、薄型化を図ることができ、耐衝撃性等に優れて動作の信頼性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の情報記録再生装置の一例であるハードディスク装置を示す平面図。

【図2】ハードディスク装置の分解斜視図。

【図3】ハードディスク装置のさらに分解した斜視図。

【図4】ハードディスク装置およびスピンドルモータの断面図。

【図5】ロータハウジングの形状を示す図。

【図6】ロータヨークの形状を示す図。

【図7】別のロータヨークの形状を示す図。

【図8】駆動用のマグネットの形状を示す図。

【図9】ステータハウジングの形状を示す図。

【図10】ステータハウジングおよび焼結メタル軸受けを示す断面図。

【図11】焼結メタル軸受け、ボールベアリングおよびその他の部分を示す断面図。

【図12】図11の一部分を拡大して示す断面図。

【図13】ステータ側のコイルを示す図。

【図14】ステータ側のコイルの一部分を示す図。

【図15】ステータ側のコイルの巻線部分を示す図。

【図16】スピンドルモータの静特性表の一例を示す図。

【図17】駆動用のコイルの通電パターン例を示す図。

【図18】ロータハウジングと軸が一体な構造のものを示す図。

【図19】3相全波励磁回路例とコイル励磁波形例を示す図。

【図20】従来のモータの構造を示す断面図。

【図21】従来の別のモータの構造を示す断面図。

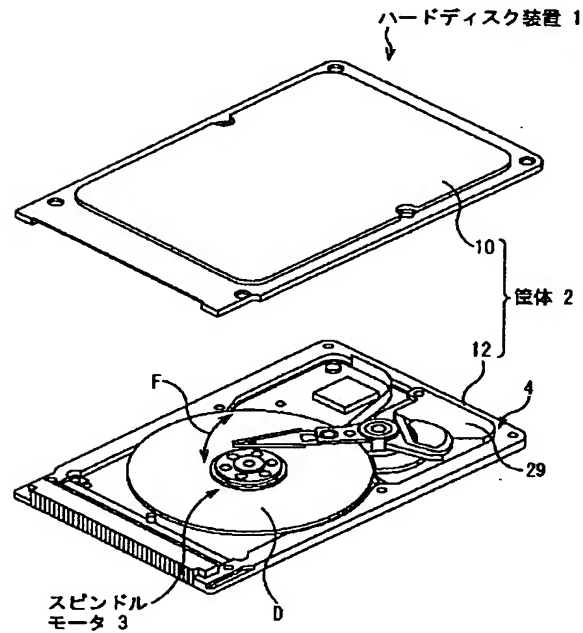
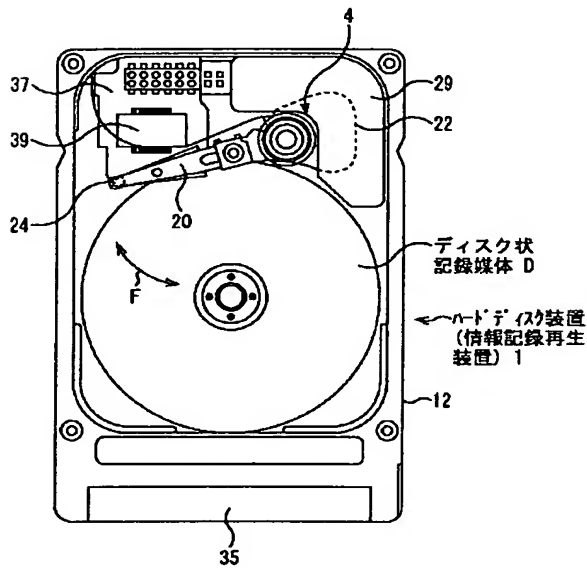
【符号の説明】

1・・・ハードディスク装置（情報記録再生装置）、2・・・筐体、4・・・回転型アクチュエータ、10・・・第1部材、12・・・第2部材、50・・・ロータハウジング、54、56・・・ロータヨーク、58・・・*

*駆動用のマグネット、60・・・軸、80・・・ステータハウジング、82・・・焼結メタル軸受け（第1軸受け）、84・・・ボールベアリング（第2軸受け）、86・・・ステータヨーク、88・・・駆動用のコイル、R・・・ロータ、S・・・ステータ

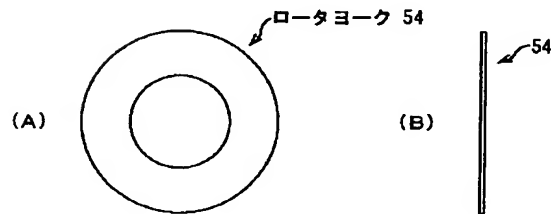
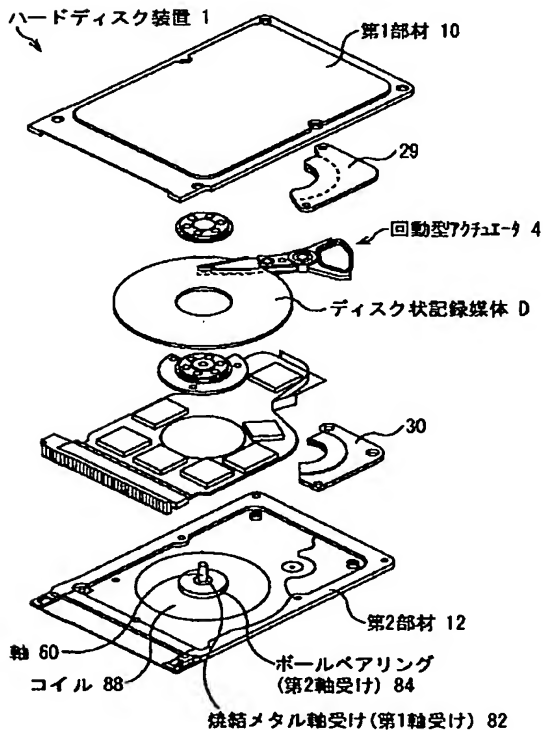
【図1】

【図2】

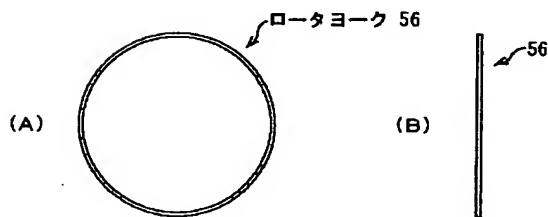


【図3】

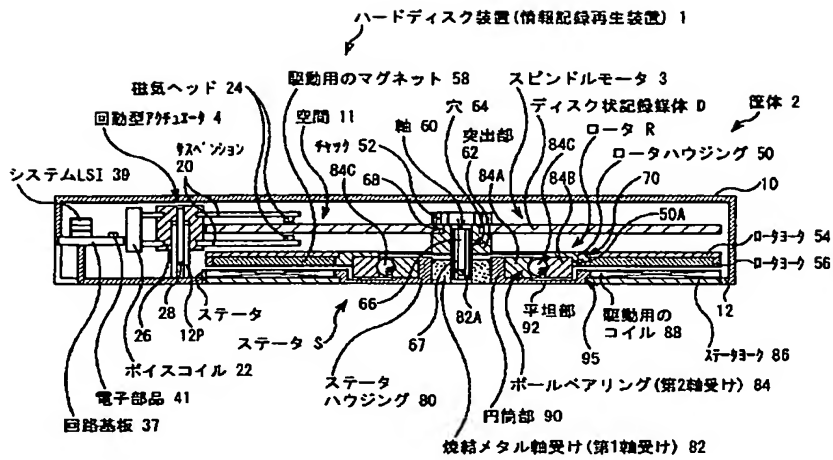
【図6】



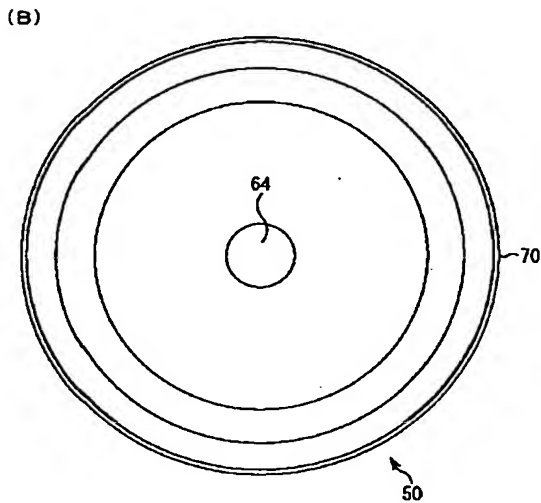
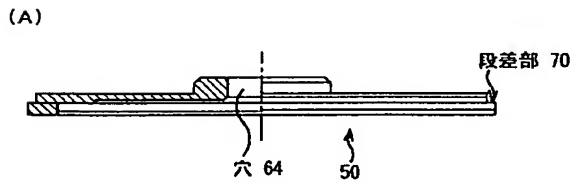
【図7】



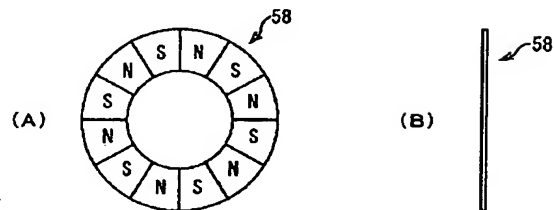
【図4】



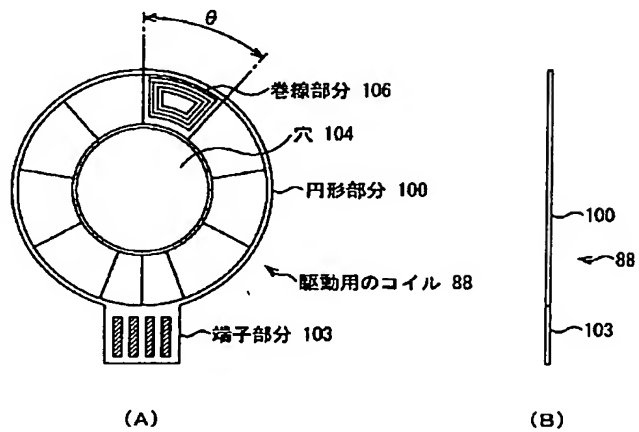
【図5】



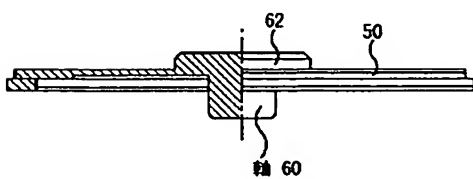
【図8】



【図13】

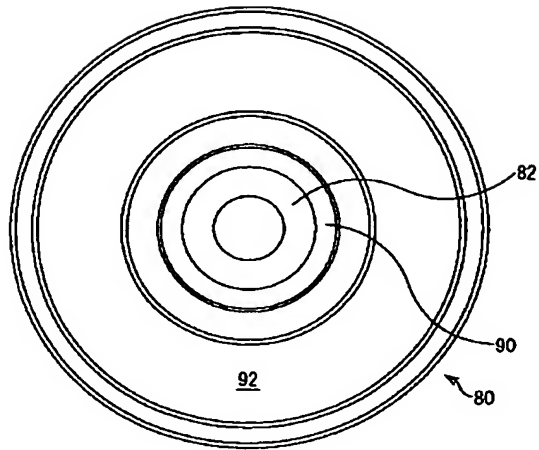


【図18】

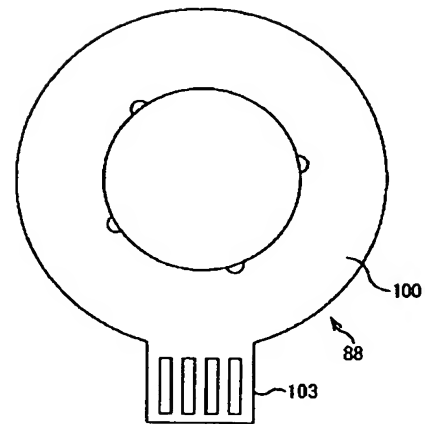


【図9】

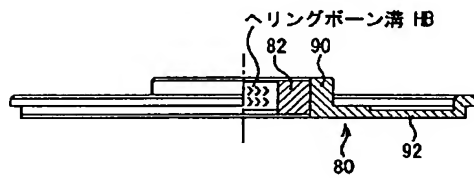
(A)



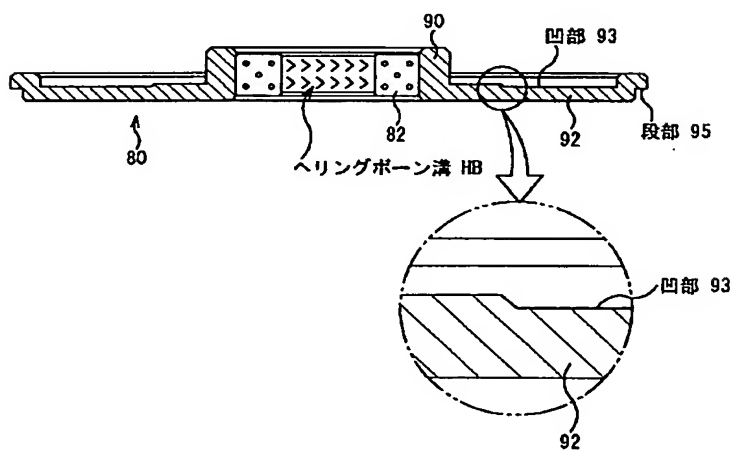
【図14】



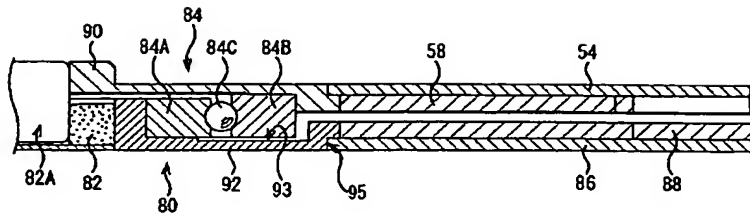
(B)



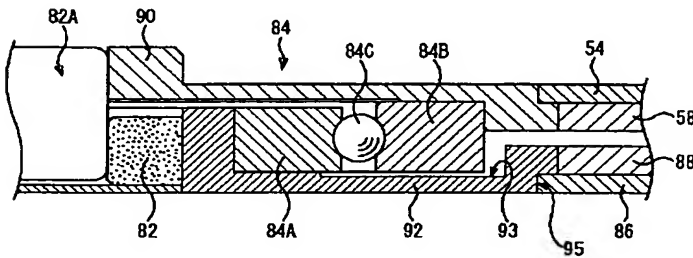
【図10】



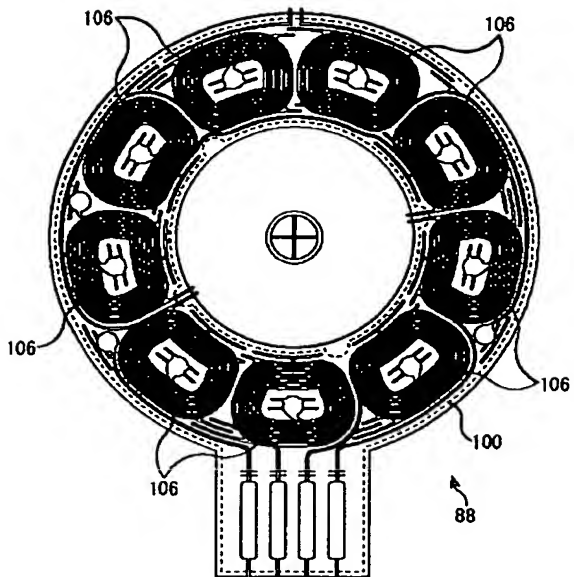
【図11】



【図12】

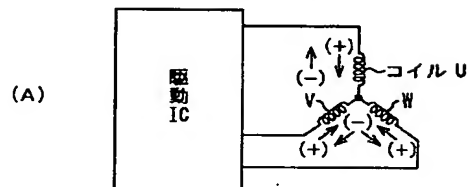


【図15】

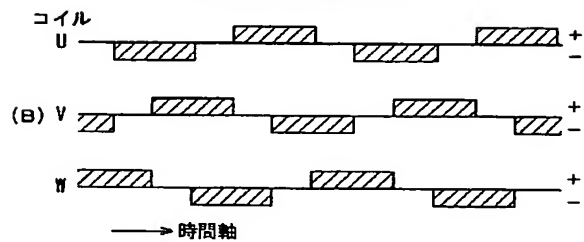


【図19】

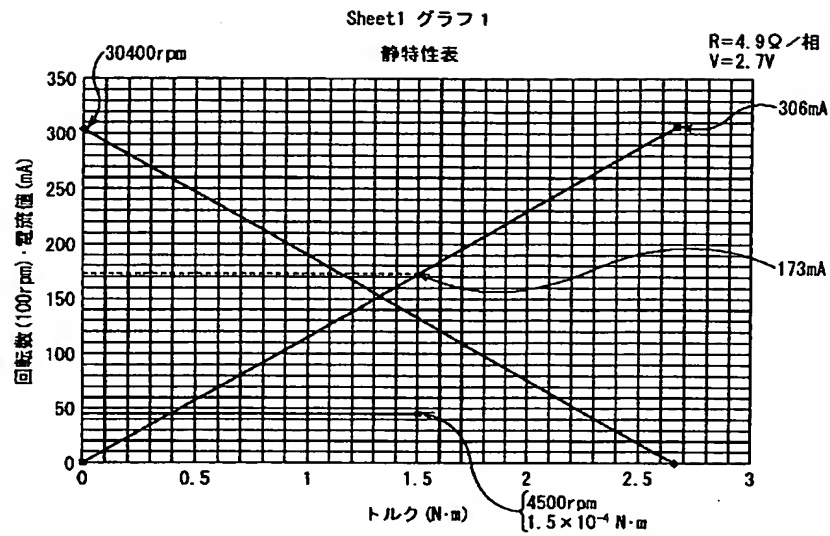
3相全波励磁回路例



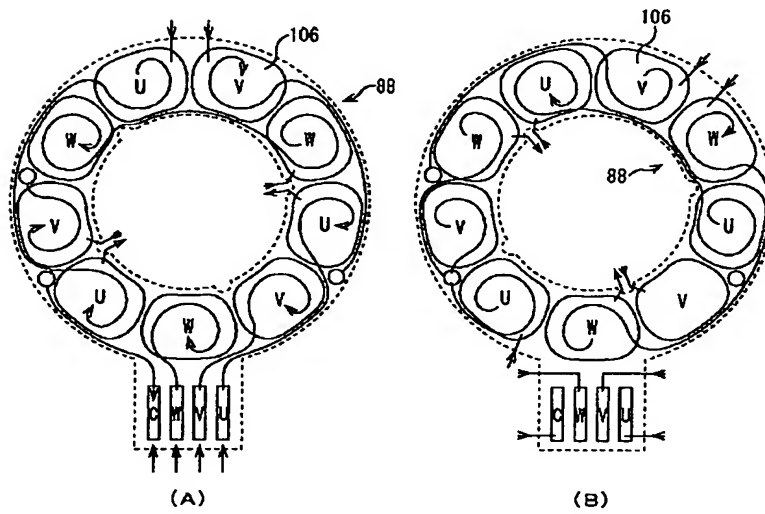
3相全波コイル励磁波形例



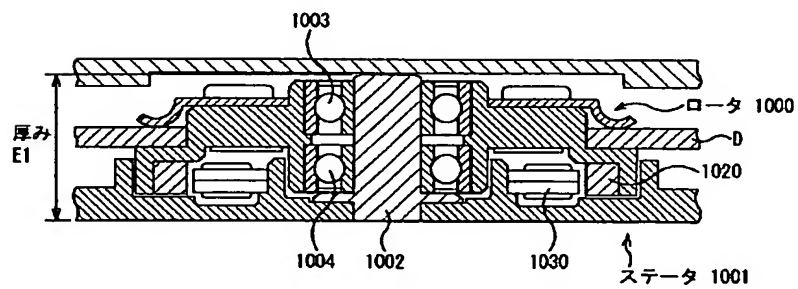
【図16】



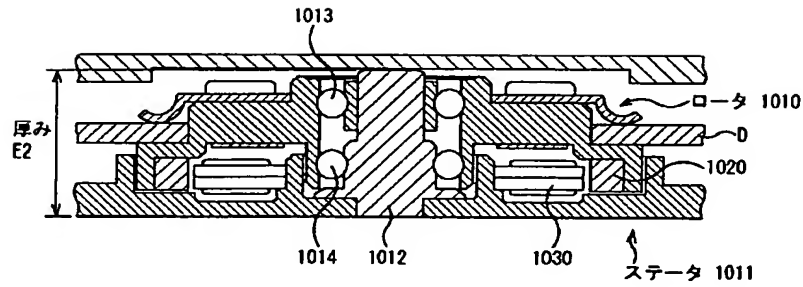
【図17】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)	
H 0 2 K	5/167	H 0 2 K	5/167	A
	7/08		7/08	A
	7/14		7/14	C
	21/24		21/24	M

(72)発明者 篠沢 英俊
 東京都大田区南久が原 1-13-6 株式会
 社日本計器製作所内

F ターム (参考)

5D109	BA12	BA17	BA20	BA26	BB02
	BB12	BB16	BB18	BB21	
5H603	AA03	AA09	BB01	BB07	BB09
	BB14	CA01	CA05	CB01	CC14
	CC19	CD02	CD04	CD21	CE01
5H605	AA08	BB05	BB10	BB20	CC03
	CC04	CC10	DD09	EA02	EA19
	EB02	EB06	GG04		
5H607	AA12	BB01	BB07	BB09	BB13
	CC01	CC09	DD03	DD09	DD14
	FF01	GG01	GG02	GG08	GG09
	GG12	JJ06			
5H621	BB06	BB07	BB10	GA02	JK08
	JK13	JK19			